

als globale Antriebsdaten ermittelt. Als Bezug für die Temperaturen diente der Zeitbereich 1961 bis 1990 und die dafür erhaltenen Jahresmitteltemperaturen in der räumlichen Auflösung von 25 km x 25 km für die Landfläche Europas. Erhaltene Berechnungsergebnisse wurden in NetCDF-Dateien abgelegt und anschließend zur Visualisierung GIS-basierte thematische Karten zur räumlichen Verteilung der Artenvielfalt der Segetalflora erstellt.

Ermittelte Artendichten weisen auf hohe floristische Artenvielfalt mit wichtigen Biodiversitätsfunktionen in den Getreideanbaugebieten Europas hin. Hot-Spots der Artenvielfalt befinden sich in den mediterranen Klimazonen. In den gemäßigten und kühlen Gebieten Europas ist die Artenvielfalt deutlich niedriger. Höchste Artenzahlen sind in mediterranen Getreideanbaugebieten, z. B. Spanien, Südfrankreich, Süditalien, mit maximalen Zahlen je Gitterbox von etwa 410 Arten, lokalisiert. Deutlich klimabedingte Unterschiede der Artendichten zeichnen sich mit der Höhenzonierung der Temperaturen in Berglagen sowie in Richtung der nördlichen Getreideanbaugrenzen ab. In diesen Gebieten erreichen die maximalen Zahlen je Gitterbox noch bis zu 90 Arten. In ausschließlich intensiv bewirtschafteten Getreideanbaugebieten reduziert sich das Maximum der Artenvielfalt im mediterranen Florenraum um den Faktor 3 gegenüber der komplexeren und höheren Nutzungsvielfalt mit extensiven Nutzungen und Ackerbrachen. Die Ergebnisse belegen für den gesamten biogeografischen Raum, dass für den Erhalt der floristischen Artenvielfalt in den Getreideanbaugebieten traditionelle extensive und / oder ökologische Flächennutzungen in Verbindung mit ein- bis zweijährigen, selbstbegrüntem Ackerbrachen notwendig sind und ausschließlich intensive Nutzungen zu starken Verlusten der Biodiversität führen. Die heute bestehenden Flächenrelationen zwischen intensiv und extensiv genutzten Ackerflächen weisen darauf hin, dass überwiegende Flächenteile der Ackerbaugelände floristisch bereits stark verarmt sind. Dies hat auch Konsequenzen für andere Artengruppen, z. B. Vogelarten. Zur Verwirklichung nationaler Biodiversitätsziele sollte daher ein Netzwerk „Biodiversitätserhaltende Ackerflächen“ in ausreichender Größe etabliert werden.

Literatur

- GLEMNITZ, M., L. RADICS, J. HOFFMANN, G. CZIMBER, 2006: Weed species richness and species composition of different arable field types - A comparative analysis along a climatic gradient from south to north Europe. *Journal of plant diseases and protection* 20: 577-586.
- HOFFMANN, J., L. RADICS, M. GLEMNITZ, G. CZIMBER, 2004: Vielfalt der Segetalflora im europäischen Klimagradient bei unterschiedlicher Bewirtschaftung der Ackerflächen. *Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften* 16: 55-56.
- JACOB, D., U. ANDRAE, G. ELGERED, C. FORTELIUS, L. P. GRAHAM, S. D. JACKSON, U. KARSTENS, C. KOEPKEN, R. LINDAU, R. PODZUN, B. ROCKEL, F. RUBEL, H.B. SASS, R.N.D. SMITH, B.J.J.M. VAN DEN HURK, X. YANG, 2001: A Comprehensive Model Intercomparison Study Investigating the Water Budget during the BALTEX-PIDCAP Period. *Meteorology and Atmospheric Physics*, Vol.77, Issue 1-4: 19-43.

11-3 - Büchs, W.¹⁾; Prescher, S.¹⁾; Schmidt, L.²⁾; Tomić, V.³⁾; Dudić, B.³⁾; Sivčev, L.⁴⁾; Gotlin-Čuljak, T.⁵⁾; Sivčev, I.⁴⁾; Juran, I.⁵⁾; Graora, D.³⁾; Grubišić, D.⁵⁾

¹⁾ Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen

²⁾ Neustadt am Rübenberge

³⁾ Universität Belgrad

⁴⁾ Institut für Pflanzenschutz und Umwelt, Zemun

⁵⁾ Universität Zagreb

Auswirkungen unterschiedlicher Rapsanbausysteme auf die Abundanz und Biodiversität epigäischer Raubarthropoden als natürliche Regulatoren von Schädlingen in Deutschland, Kroatien und Serbien

Effects of different oilseed rape production systems on the abundance and biodiversity of epigeic arthropods as natural enemies of pest insects in Germany, Croatia and Serbia

Kroatien und Serbien können als Freilandlabor für eine zu erwartende Klimaerwärmung in kontinentaler geprägten Bereichen Mitteleuropas betrachtet werden. Die vorliegende Erhebung zielt auf die Förderung bzw. Erhaltung der Biodiversität von Prädatoren innerhalb bewirtschafteter Flächen ab. In Kroatien und Serbien hat sich die Forschung im Raps bisher auf Fragen der Pflanzenproduktion und Schädlingsbekämpfung konzentriert. Über die schlaginterne Biodiversität von funktionellen Gruppen wie z. B. epigäische Raubarthropoden ist so gut wie nichts bekannt.

In einem 2-jährigen Freilandversuch wurde in jedem der drei Länder parallel der Einfluss von drei Anbausystemen ("Konventionell" = übliche Praxis; Fortgeschritten "Integriert" = Nutzung von Elementen des ökologischen Landbaus; "Organisch" = nach EU-Standard) untersucht. Die Anbausysteme unterschieden sich im Raps bzgl. Bodenbearbeitung, Dünge- und Pflanzenschutzmittelaufwand, Art der Unkrautbekämpfung

(mechanisch, chemisch), Reihenweite sowie der Anlage eines 'Perko' (*Brassica rapa* x *B. chinensis*)-Fangpflanzenstreifens in "Integriert" und "Organisch". Die Felder enthielten ein Netz von Probenahmepunkten, in deren Umfeld verschiedene Erfassungsmethoden (Barberfallen, endogäische Bodenfallen, Bodenphotoelektoren) installiert wurden. Die Ergebnisse des ersten Jahres werden dargestellt.

In Kroatien war die Aktivität aller epigäischer Raubarthropoden im Herbst ausgesprochen gering. Während der Vegetationsperiode übertrafen jedoch die in Kroatien und Serbien mit Barberfallen ermittelten Aktivitätsdichten der Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae), die in Deutschland um ein Vielfaches, in Serbien vor allem in "Integriert", in Kroatien vor allem in "Konventionell" und "Organisch". In Kroatien und Serbien dominieren Bombardierkäfer-Arten (*Brachinus*), die in Deutschland nur rezedent vertreten sind, aber auch hier zunehmen. Die Artenspektren auch zwischen den nur 350 km voneinander entfernten Standorten in Kroatien und Serbien unterscheiden sich deutlich.

In allen drei Ländern wurden über 130 Laufkäferarten festgestellt. In Kroatien wies die integrierte Variante erstaunlich geringe Artenzahlen auf, die höchsten wurden erwartungsgemäß in "Organisch" registriert (Konventionell/Integriert/Organisch: 35/31/39). Es war auffällig, dass im Herbst die höchsten Laufkäfer-Abundanzen von Adulten und Larven sowohl in Deutschland als auch in Serbien im organischen Fangpflanzenstreifen festgestellt wurden, aber nicht im "integrierten" Fangpflanzenstreifen. Offensichtlich fungierten in "Organisch" die Fangpflanzenstreifen im Winter als Rückzugsareal nach der Pflugfurche, eine Funktion, die in "Integriert" wegen großen Zahl an Versteckmöglichkeiten als Folge der Strohmulchung nicht erforderlich ist.

Kurzflügelkäfer (Coleoptera: Staphylinidae) fehlten in Kroatien im Raps nahezu völlig und zeigten auch in Deutschland im Vergleich zu Serbien deutlich geringere Aktivitätsdichten. Für Deutschland ist bemerkenswert, dass die Aktivitätsdichte der Kurzflügler-Imagines mit zunehmender Extensivierung abnahm, die der Larven jedoch zunahm (Ind/Falle (Imagines:Larven): Konventionell: 102:6; Integriert: 66:14; Organisch: 60:36; Fangstreifen Integriert: 68:13; Fangstreifen Organisch: 140:34). Auch bei den Laufkäfern fanden sich in der organischen Variante im Vergleich zu "Integriert" besonders viele Larven (Ind/Falle (Imagines:Larven): Integriert 202:19; Organisch: 350:116; Fangstreifen Integriert: 202:21; Fangstreifen Organisch: 310:108).

Die Spinnen (Arachnida: Araneae) zeigten ansteigende Aktivitätsdichten mit zunehmender Extensivierung in Deutschland und Kroatien. In Kroatien und Serbien wurden die höchsten Artenzahlen in „Integriert“ (36 bzw. 32) festgestellt. In Deutschland stieg die Artenzahl mit zunehmender Extensivierung deutlich (Arten Konventionell: 19; Integriert: 34; Organisch: 43). Hier kommt sicherlich die unterschiedliche Dauer der ökologischen Bewirtschaftung zum Ausdruck (Deutschland > 15 Jahre; Serbien/Kroatien: max. 2 Jahre). Die als Belastungsindikatoren bekannten Wolfsspinnen (Lycosidae) erreichten in den Westbalkanländern durchweg sehr hohe Anteile an der Aktivitätsdichte aller Spinnen (z. B. Serbien ca. 65 %), was auf grundsätzlich geringere Belastungen dort hinweist. In Kroatien und Deutschland war ein Anstieg der Lycosidenanteile (%) mit zunehmender Extensivierung zu verzeichnen (Konventionell/Integriert/Ökologisch A) Kroatien: 45,9 / 60,2 / 73,3 B) Deutschland: 2,0 / 2,6 / 10,1). Die Netzspinne *Theridion impressum*, die sich u. a. von Kohlschotenmücken (*Dasineura brassicae*), Blattläusen (Homoptera: Aphidina), und Rapsglanzkäfern (*Meligethes* spp.) ernährt, wurde auf den deutschen Rapsflächen mit Dichten von bis zu 9 Ind/m² im "organischen" Anbausystem registriert, mit ansteigender Dichte mit zunehmender Extensivierung. In Kroatien und Serbien fehlte diese netzbauende Spinnenart dagegen fast völlig.

Insgesamt ist bemerkenswert, dass in den Westbalkanländern auch konventionell bewirtschaftete Flächen erstaunlich hohe Aktivitätsdichten und Artenzahlen aufweisen.

11-4 - Smalla, K.; Schulz, B.; Baab, G.; Schmitz-Eiberger, M.

Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen

Effekte verschiedener Bodenbehandlungen zur Reduzierung von Bodenmüdigkeitssymptomen bei Apfelbäumen auf die mikrobielle Diversität im Boden

Im Rahmen eines Forschungsprojekts des DLR Rheinpfalz zum Problem der Bodenmüdigkeit bei Apfelbäumen wurde 2011 ein Feldversuch durchgeführt, bei dem Apfelbaumsetzlinge in Böden nach unterschiedlicher Vorbehandlung (Hitzebehandlung, Inokulation mit *Trichoderma* und *Bacillus subtilis*) gepflanzt wurden. Bodenproben aus den Pflanzlöchern, die zu zwei Zeitpunkten entnommen wurden, wurden mit Hilfe von kultivierungsunabhängigen und -abhängigen Methoden analysiert, um den Einfluss der Behandlung auf die Zusammensetzung der bakteriellen und pilzlichen Gemeinschaften zu untersuchen. Das experimentelle Herangehen umfasste die Extraktion der Gesamt-DNA aus den Bodenproben nach einem harschen Zellaufschluss in Gegenwart der Bodenmatrix, die PCR-Amplifikation von 16S rRNA Gen- oder ITS-Fragmenten und deren Analyse mit Hilfe der denaturierenden Gradientengelelektrophorese und die PCR-Southern Blot-Detektion von Antibiotika-Produktionsgenen und die Bestimmung der heterotrophen aeroben Keimzahlen auf zwei unterschiedlichen Nährmedien. Ziel der Untersuchungen war es, die mikrobielle Diversität von (a) apfelmüden, (b) thermisch